The critical issue is: the logic in natural languages and sciences is much more complicated than the logic (or logics) in programming languages, or any other existing logics. Large language models are incomplete and inconsistent.

So, current logic studies, including relevance logic or any other substructural/paraconsistent logics, are inadequate.

There are countless types of mathematical logic and philosophical logic, but none of them could really judge the true/false in natural languages and sciences.

The following analyses could provide the foundation for a better scientific logic.

1) Most of numbers are not computable, or even not definable. How many natural laws are critical on these incomputable or indefinable numbers? This question cannot be answered by humans' sciences and verified by scientific experiments.

It is NOT a trivial issue. So, humans will never have the Theory of Everything. The logic in Prof. Gerard't Hooft's article Free Will in the Theory of Everything is wrong.

2) Actually, humans' sciences are NOT consistent and complete. Even if some pompous physicists still think the problems be trivial in physics, these problems would be amplified enormously in life sciences, and especially in intelligence sciences.

3) Thus, physical sciences, life sciences, intelligence sciences need very different reference systems. Humans should not stop at the reference system theory of general relativity.

4) These different reference systems need very different logic frameworks. There are paradigm shifts across these different reference systems related to logic frameworks. So, people should be specific about what exactly these paradigm shifts are in various situations.

以下内容是笔者先后公布的一些观点。文字上未经整理：

丘成桐教授最近说：电子计算机的发展印证了毕达哥拉斯学派万物皆数的看法。谈印证万物皆数是科学问题，超出数学范畴。我问过 Freeman Dyson 教授，他认为物理学不能没有无理数。Gerard't Hooft 教授的文章也认为量子力学波函数需要连续性，即需要无理数。计算机无法表达无理数，连物理科学都无法覆盖，怎么会有能力印证万物皆数。但这是间接证据。没有公正学术环境，我不会公布直接证据。

我说丘教授和很多现代学者没看懂欧几里得的《几何原本》，是指没有在逻辑层次上看懂。在纯数学层次上看懂《几何原本》并不难。数学不等于逻辑，在两个方向都有不等因素。我不批评丘教授的纯数学研究。Gerard't Hooft 教授否定自由意志也是逻辑错误，我不批评 Gerard't Hooft 教授的物理学研究。

爱因斯坦抛弃牛顿体系、追随伽利略的思想。

---------- 逻辑的起源

赫拉克利特提出逻各斯的哲学新含义，巴门尼德的存在从哲学概念逻各斯而来，亚里斯多德奠定哲学逻辑，欧几里得奠定数学逻辑，哥德尔发现逻辑的基础问题。所以需要新的科学逻辑，解决哲学逻辑、数学逻辑和各种数学所不能解决的问题。

巴门尼德的传人埃利亚的芝诺为巴门尼德辩护的时候混淆了辩证和诡辩，所以对埃利亚的芝诺的观点要小心。当然埃利亚的芝诺的观点不等于巴门尼德的观点。

苏格拉底对辩证感兴趣，但他更受阿那克萨哥拉的很大影响，所以苏格拉底的思想跟巴门尼德有很大不同。柏拉图跟苏格拉底也有很大的不同。

阿那克萨哥拉研究自然和自然哲学，并将哲学引入雅典，但在雅典受诬陷、迫害，就离开雅典了。雅典深受诡辩派影响，很快失败。后来欧几里得在亚历山大里亚研究学术，那里取代雅典成为新的文明中心。

罗马帝国时代学术衰退。公元 410 年罗马陷落，公元 415 年希帕提娅遇害。希帕提娅结交权势，但学术上远远不如欧几里得和阿基米德。

一千多年后，牛顿和莱布尼兹建立微积分。牛顿有名著《自然哲学中的数学原理》。

再过一百多年，罗巴切夫斯基建立非欧几何，这也是纯数学的诞生。高斯对非欧几何有过无功，他认为自己和别人的非欧几何手稿只是些逻辑推理上的猜想，并非有效的数学。

非欧几何引发后来的逻辑主义、直觉主义、形式主义三大数学学派的争论。形式主义认为数学公理可以随意定义，数学实际上变成一些哲学。哥德尔不完备定理则证明所有的数学逻辑和哲学逻辑都有本质缺陷。

很多科学家认为科学有坚实的逻辑基础。经典物理在很多情况下还能建立有效的因果关系。如何建立科学逻辑并为物理科学、生命科学、智力科学不同参照系之间的 paradigm shift 提供逻辑基础，是现在主要的学术和科学挑战。

同一律就是同义反复，是纯数学真理。巴门尼德那几条应用在自然语言和科学中都会出错。所以科学逻辑不能追随巴门尼德，而爱因斯坦连牛顿都不能追随。牛顿不是物理学之父，巴门尼德更不是逻辑学之父。

巴门尼德的传人和辩护者芝诺搞出那么多歪论，说明巴门尼德的理论有问题。研究博物学并创立动物分类法的亚里斯多德改造了巴门尼德的存在理论，所以亚里斯多德的逻辑学出发点就跟巴门尼德的存在理论不同。事实上经典物理在很多情况下有较好的稳定性，而人类智力现象反而高度不稳定，所以巴门尼德的存在理论问题远比牛顿经典物理的问题严重。巴门尼德的学术地位更接近天文学上的托勒密，而不是物理学上的牛顿。

科学逻辑并不是辩证法，需要厘清逻辑、辩证和诡辩的区别，并为智力新科学的研究提供严谨、有效的结构和机制理论。大学教育需要变革。

Gerard't Hooft 教授认为科学有坚实逻辑基础。但他使用了错误语言 God's computer，所以得出错误结论。如果他不能找到准确语言描述相关概念，他就很难理解自己的错误，也无法真正理解物理科学、生命科学、智力科学的本质区别并形成科学逻辑的理论体系。

错误的语言和错误的语义会导致错误的逻辑。我没有对自由意志存在或不存在下判断和结论。这是需要研究的重要问题，跟无人汽车、大数据语言模型、AGI 等等的测试以及管理、经济、司法等等领域的很多重要问题有关。

下面有两个重要的通用学术思考题，跟人的认知和智力结构、机制有关：

1）贝多芬《第五交响乐》开头的 motif，有人说不是命运叩门声，而是黄鹂叫声，并说这是贝多芬自己的说法。贝多芬本人对这两种说法都公开保持距离。黄鹂叫声说法是否可能有合理解释，贝多芬本人的态度又是怎么回事？这是逻辑题。

贝多芬开始创作《第五交响乐》的时间虽然较早，但结束较迟。他的《第五》和《第六》两首交响乐一起首演。《第五》不是标题音乐，而《第六》是标题音乐《田园交响乐》。创作《第五》前的某年，贝多芬确实曾在书信中写过 Ich will dem Schicksal in den Rachen greifen。贝

[illegible]?

[illegible] UK [illegible]

[illegible]

[illegible] Human Brain project [illegible] BRAIN Initiative [illegible] mirror neuron [illegible]AGI [illegible]

2[illegible]

[illegible]

[illegible]“[illegible]"[illegible]

[illegible]

[illegible] Human Brain project [illegible] BRAIN Initiative [illegible] mirror neuron [illegible] mirror neuron [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1) [illegible] mirror neuron [illegible]

2) [illegible] OpenAI [illegible]

3) [illegible]

4) [illegible]

5) [illegible]

[illegible]

科学需要接受事实的验证。

现在数学研究的主流实际上仍是形式主义学派的思维，认为公理可以任意定义。这样的数学对现实世界问题就没有判断力，就会有钱学森教授农业十年展望的错误，就会有错误的人口控制、错误的脑模拟和脑研究计划，无法研究 mirror neuron 和自由意志等等关键问题，更无法分析无人汽车和大语言模型的潜在问题。而逻辑主义和直觉主义数学学派对此也没有好的办法。

丘成桐教授教授如果不研究这些问题，谈纯数学教育可以，谈数学是科教基础就不妥了。我没有说纯数学没用。但科学上的第一性不是数学，科学需要严谨的实验验证。

微积分对科学的发展有很大影响，但牛顿使用的微积分不是现在数学系里教的微积分。物理学家使用数学时很多时候不考虑连续性问题，物理学的严谨靠实验保证，并非来自数学推导。纯数学中广泛使用反证法，但科学上对使用反证法要审慎。

无人汽车和大语言模型的研发是不是需要雇用大量人工对训练数据作标记？无人汽车和大语言模型的准确性是不是依赖于这些标记人员的直觉？这种直觉标记能不能预测未来人工智能跟人类智力互动、竞争的高度不稳定模式演变？

应用数学时不可避免会使用很多直觉，包括潜意识中的直觉。所以应用数学最薄弱的一环就是直觉。很多应用数学的失败和灾难跟错误的直觉有关。而对演变模式高度不稳定的人类智力，这类问题会变得非常严重，所以需要更复杂、更严谨的科学逻辑。

我研究直觉并非要人更多依赖于直觉，而是要对别人视而不见的直觉影响严加规范，应该对以前、现在、未来将要使用的直觉作严谨的逻辑分析、界定其有效范围。当然，科学逻辑也需要研究直觉之外的很多重要问题。

直觉主义数学提供了一些有价值的特征，但其形成的直觉基础需要修正。

科学需要什么样的逻辑和数学，这个问题超出物理科学和生命科学范畴。需要研究物理科学、生命科学、智力科学各自不同的参照系以及之间 paradigm shift 的逻辑基础。

Gerard't Hooft 教授试图否定自由意志的文章 Free Will in the Theory of Everything 中使用了错误的语言 God's laptop，这会造成什么逻辑错误，跟什么错误直觉有关？

丘成桐教授《数学史与数学教育》文中说“数学描述自然真理”。什么是自然真理，什么数学能描述自然真理？自然真理是否使用无理数？物理世界到底多少维度？人类只在茫茫宇宙的微小局部研究科学，试图依靠逻辑探知自然真理，但失之毫厘会谬以千里。

数学只是工具，对现实世界无判断力。所以对判断真假对错的逻辑研究要精益求精。科学逻辑是否应引入自然真理？现有各种数学逻辑和哲学逻辑中的真跟自然真理有何区别？

这些问题都无法回答，就否定自由意志的存在，太草率了。相关研究，可以从广义相对论和量子力学遗留的某些问题着手。人类使用多个世界模型，广义相对论和量子力学是其中的两个。而生命科学和智力科学的复杂性更高。

广义相对论中，对不同观察者，事件的发生次序可能不同，其逻辑命题是 inconsistent 的。只有使用准确的语言和特定、有效的抽象才能得到有效的观察量和不变的物理规律。

量子力学中上帝掷骰子。很多观察量的测量结果不确定，只有某些特定观察量才有不变的测量结果。还有量子力学诠释问题：测量后，上帝突然不掷骰子了，然后随时间漂移随机性慢慢增加。波粒二象性和测不准原理都是语义极为复杂的语言概念，跟测量有关。科学本身基于测量实验。除了测量精度还有别的更加本质的测量问题。

测量涉及宏观物理现象。人类主要仍然在地球和太阳系附近研究科学。所以广义相对论和量子力学都远远不是自然真理的圣经。科学逻辑只能是 incomplete 和 inconsistent 的。只有使用准确的语言和特定、有效的抽象才能得到有效的观察量和不变的智力规律。

语言、数学、哲学、科学是典型的人类智力。人类发展了维度和复杂性远超过物理理论的数学理论，但无法理解人类智力的本质，连老鼠和猫这样较简单动物的脑都无法成功模拟，所以智力科学远比物理科学复杂。

生命科学只能研究演化。细菌适应性可能比人类强，the selfish gene 是否应向细菌靠拢？智力科学需要研究智力进化和退化。人类在努力超越只有历史经验积累、无法预知未来的 the selfish gene，即使结局未必好、人类基因的灭绝可能比细菌基因早得多。

驱动人类超越 the selfish gene 的因素跟自由意志有什么关系？Richard Dawkins 实际上追随的是 Alfred Wallace，他们的理论框架会作茧自缚、堵死研究智力进化和退化的道路。而在 Charles Darwin 的理论中，这条路仍然畅通，但并不笔直，且在演化论的视野之外。所以需要智力科学新理论的引导。

物理科学的尽头是生命科学。生命科学的尽头是智力科学。智力科学研究不下去时，文明就要瓦解。阿基米德无法理解古希腊文明的由盛转衰。古希腊文明末法时代的希帕提娅只是个二流数学家，更无法理解文明的瓦解以及瓦解后怎么办。现在智力科学研究还没有展开，再试试吧。

智力科学、生命科学、物理科学需要不同参照系。不同参照系间的 paradigm shift 无法用缺乏真理性的数学描述，需要抽象程度更好的科学逻辑提供转换的逻辑基础和真理性研究。逻辑不同于数学，两个方向都有不等因素。对语言智力和科学逻辑研究透彻前，讨论通用人工智能 AGI 及其危险性是浪费时间。

所以，请尽快建立大语言模型国家实验室提供公正实验平台。语言是数学、哲学、科学、法律的基础。柏拉图对毕达哥拉斯学说作了本质性改进。亚里斯多德和欧几里得在改进、发展柏拉图学说时各自有得有失，仍有重要问题没厘清。哥德尔证明了形式主义数学不对。但关键是找出比哥德尔语句更重要、更广适的问题，以及怎样修正直觉主义数学的基础。

丘成桐教授说：电子计算机的发展印证了毕达哥拉斯学派万物皆数的看法。这明显没有理解柏拉图对毕达哥拉斯学说以及欧几里得对柏拉图学说所作的本质改进。

今年秋季开学后，大学应该如何在上述相关议题上教学生？

对更大型远途太空运载器、人造卫星、外星球地面站的建筑、生态、智力适应性和演变、社会新规则和国际法以及太空经济学应展开二、三十年超前基础研究，以较好规划未来发展。而 mirror neuron 现象和自由意志问题对上述研究会有什么影响？太空发展又需要什么样的生命和智力控制和发展理论？太空发展需要更严谨的逻辑，可以帮助人类打破熵趋势、促进人类发展具有更高进化智力的科学逻辑。

对此应尽快设立专项研究基金。经济大泡沫一旦破灭，筹集这样规模的基金很困难。如果缺乏足够资源向太空发展，人类会面临几百年前的复活节岛模式，迫于恶性竞争而无力保护地球环境包括大气层，这远比罗马陷落后的中世纪严重。也看不到外星人来解救地球。

笔者的奥地利经济学派新理论注重地理、文化、智力对经济的影响。早期太空社会是否应该局限于“五月花号”式的清教徒文化，是否需要什么突破？

笔者并不主张清教徒信仰，在有可能的情况下也不主张过分严苛。这里谈智力对不同环境的适应，是说清教徒的做法不一定都是错的。

南美还有过 Jesuit reduction，触犯了奴隶主们的利益。太空目前看不到有原住民，但有其它更严重的问题要解决。

黄仁勋先生最近在斯坦福大学发表的观点也使用了危险的全称判断：“If I gave an AI ... every single test that you can possibly imagine, you make that list of tests and put it in front of the computer science industry, and I'm guessing in five years time, we'll do well on every single one,"。

我留一更重要的问题：美国的司法逻辑是什么逻辑？这是个 billion-dollar 问题。

欧洲和日本允许共产党执政。很多共产党仍以辩证法为理论基础。而方励之教授说 inconsistency 是美国的文化特征。美国的三权分立制约和不同党派轮流执政确实标志着 inconsistency。事实上美国司法体系允许 O.J.Simpson 刑事判决和民事判决的不同。

而古典逻辑有无矛盾律，允许逻辑爆炸，即从 inconsistency 可以推出任何命题。所以，美国的司法逻辑不可能是古典逻辑。有无数种哲学逻辑和数学逻辑，但没有一种能适用于自然语言、司法、科学。所以需要有效、严谨的新科学逻辑。

图灵测试缺乏对智力结构和机制的理解，无法作针对性测试，所以无效。现在无人汽车和大语言模型缺乏逻辑和科学基础，其测试方法和结论都不对。这里涉及 Hibert Space、Word-embedded vector space、Universal Approximation Theorem 等等的

[illegible]

[illegible]

1990 [illegible]

[illegible] Turing Machine [illegible] λ-calculus [illegible]

[illegible] λ-calculus [illegible]

[illegible] Human Brain project [illegible] BRAIN Initiative [illegible] mirror neuron [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] OpenAI [illegible]“[illegible]”[illegible]“[illegible]”[illegible]

[illegible]“[illegible]”[illegible]

[illegible] Universal Approximation Theorem[illegible]Word-embedded vector space[illegible]Hibert space [illegible]

[illegible]